

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-2969

⑮ Int. Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月8日

G 01 R 31/302  
1/073

F

6723-2G  
6912-2G

G 01 R 31/28

L

審査請求 未請求 請求項の数 12 (全6頁)

⑭ 発明の名称 配線板の電気的機能試験装置の制御装置

⑯ 特 願 昭63-318370

⑰ 出 願 昭63(1988)12月16日

優先権主張 ⑱ 1987年12月21日 ⑲ 西ドイツ(DE) ⑳ P3743390.3

⑳ 発 明 者 ギュンター、デーメン  
ス ドイツ連邦共和国ホルツキルヒエン、アイヒエンフェルト  
シュトラッセ4

㉑ 発 明 者 トーマス、ローゼ ドイツ連邦共和国ミュンヘン70、マロンシュトラッセ6

㉒ 発 明 者 デトレフ ホフマン ドイツ連邦共和国ミュンヘン60、クローンベルガーベーク  
3㉓ 出 願 人 シーメンス、アクチエ  
ンゲゼルシャフト ドイツ連邦共和国ベルリン及ミュンヘン(番地なし)㉔ 代 理 人 弁理士 富 村 深  
最終頁に続く

## 明 細 書

1. 発明の名称 配線板の電気的機能試験装置  
の制御装置

2. 特許請求の範囲

- 1) 配線板上に取付可能な支持板を備え、その支持板内には電極を具備した多数のガス放電路が設けられ、前記配線板のそれぞれ少なくとも2つの選定された測定点(試験点)がそれらに所属するガス放電路およびその電極を介してプラズマによって電気的に接触可能であり、各ガス放電路は少なくとも2つの電極を備えかつ一致原理に基づいてそれらの電極を介して所属の電極給電線を選択可能であり、ガス放電路の第1の電極は列状に第1の電極給電線を介して互いに結合され、ガス放電路の第2の電極は列状に第2の電極給電線を介して互いに結合されているような配線板の電気的機能試験装置の制御装置において、第1の選定されたガス放電路(6)の第1の電極給電線(O<sub>1</sub>)および第2の電極給電線(U<sub>1</sub>)

には、前記第1の選定されたガス放電路(6)の第1の電極給電線(O<sub>1</sub>)と第2の電極給電線(U<sub>1</sub>)との間にガス放電を点弧させるのに充分な電圧(U<sub>11</sub>)が印加され、さらに第2の選定されたガス放電路(7)の第1の電極給電線(O<sub>2</sub>)および第2の電極給電線(U<sub>2</sub>)には、前記第2の選定されたガス放電路(7)の第1の電極給電線(O<sub>2</sub>)と第2の電極給電線(U<sub>2</sub>)との間にガス放電を点弧させるのに充分である電圧(U<sub>22</sub>)が印加され、ガス放電路(6、7)間の導電結合を試験するためにガス放電間には、導電結合がなされている場合には第1の制御ガス放電(12)からその導電結合を介して第2の制御ガス放電(13)へ流れる電流を生ぜしめる電位差(U<sub>p</sub>)が印加されるようになって、いることを特徴とする配線板の電気的機能試験装置の制御装置。

- 2) 電極(8、9)および電極給電線(O<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>、U<sub>1</sub>、U<sub>2</sub>)は導電線から構成される

かまたは帯状に形成されることを特徴とする請求項1記載の制御装置。

- 3) 第1の電極(8、10)と第2の電極(9、11)とはガス放電路(6、7)内の異なった高さ位置に配置されることを特徴とする請求項1記載の制御装置。
- 4) 第1の電極給電線(O、~O。)と第2の電極給電線(U、~U。)とは交差して配置されることを特徴とする請求項1記載の制御装置。
- 5) 第1の電極給電線(O、~O。)と第2の電極給電線(U、~U。)とは45°の角度で交差することを特徴とする請求項4記載の制御装置。
- 6) 電極給電線(O、U)は膜回路の導体路によって形成されることを特徴とする請求項5記載の制御装置。
- 7) 選択されたガス放電路(6、7)の第1の電極に導かれる第1の電極給電線を除いて、全ての第1の電極給電線(O、~O。)は互

され、それによりこれらの電極からガス放電および導電結合を介して制御ガス放電へ流れる電流が生ぜしめられることを特徴とする、1つの試験点(P<sub>1</sub>)を他の全ての導体路に対して絶縁試験するための請求項1記載の制御装置。

- 11) ガス放電路(6、7)はプリント板技術において通常用いられる格子寸法にて配置されることを特徴とする請求項1記載の制御装置。
- 12) 試験装置全体は試験すべき配線板に対して90°回転可能であり、試験は回転しない位置と回転した位置とで行われ得ることを特徴とする請求項1記載の制御装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、配線板、例えばプリント板の電気的機能試験装置の制御装置に関する。

#### (従来の技術)

ヨーロッパ特許出願公開第102565号公報によれば、測定点への接触を、従来普通に用いら

いに結合可能であることを特徴とする請求項1記載の制御装置。

- 8) 選択されたガス放電路(6、7)の第2の電極に導かれる第2の電極給電線を除いて、全ての第2の電極給電線(U、~U。)は互いに結合可能であることを特徴とする請求項1記載の制御装置。
- 9) 全てのガス放電路(6、7)はイオンビームによって付勢可能であることを特徴とする請求項1記載の制御装置。

- 10) 試験点(P<sub>1</sub>)に所属するガス放電路内で制御ガス放電が点弧され、一方では試験点上に位置して試験点(P<sub>1</sub>)が所属する導体路上に位置するのではない全ての下部電極給電線(U、~U。)と、他方では制御ガス放電との間に、試験点(P<sub>1</sub>)とどれか1つの他の試験点(P<sub>2</sub>~P<sub>n</sub>)との間に導電結合が形成されている場合にはそれらに所属する下部電極給電線と試験点との間にガス放電を点弧させるのに充分である電圧(U<sub>1</sub>)が印加

れていたオーミック接触の代わりに、ガス放電区間を介する非接触のプラズマ接触によって行うようにした配線板の電気的機能試験装置が公知である。このために、配線板上に取付けられ得る支持板内に電極を具備した多数のガス放電路が設けられ、配線板の枠内に配置されたガス放電路は測定点に対して開口されている。今、2つの選択された測定点が例えば導体路を介して互いに導電結合されている場合には、それらに所属するガス放電路は電極に充分高い電圧を印加することによって点弧し得る直列接続された2つのガス放電区間を形成する。ガス放電の点弧によって電流輸送が生じ、この電流輸送が試験目的のために評価される。ガス放電の点弧が起こらない場合または点弧しても僅かな電流しか流れない場合には、選択された測定点間では導電結合は中断されているかまたは最初から存在していなかったと見做すことができる。即ち、公知の装置は導電性試験と絶縁性試験とが可能であり、その場合にオーミック接触を回避することによって非常に高い信頼性を得ていた。

ろう付け技術または圧着技術を用いた未実装および実装プリント板ならびに配線板の自動試験機および試験アダプタにおいては、測定点の個数は例えば10万個にもなり得る。その場合、測定点の個数と共に、ばね式試験探針を使用する場合でも必要なリード線とスイッチング素子との個数が増加し、それによって装置技術上の手数がかなり掛かり、しかもそれに応じてコストが高くなる。接続部の個数を減らすために、各ガス放電路が少なくとも2つの非絶縁電極を具備し、その一方の電極が格子の役目を負うようにした装置は既に提案されている(ヨーロッパ特許出願公開第0218058号公報)。両電極を制御するだけで、プリント板に到るガス放電の点弧および(または)燃焼が生ぜしめられる。それに対して、一方の電極からプリント板に到るガス放電の点弧および(または)燃焼は他方の電極つまり格子電極によって阻止することができる。その際、ガス放電路の第1の電極を第1の電極給電線を介して列状に互

対に、選択された測定点に所属する電極間で放電が起こるようにすることにある。

(課題を解決するための手段)

このような課題を解決するために、本発明は、配線板上に取付可能な支持板を備え、その支持板内には電極を具備した多数のガス放電路が設けられ、前記配線板のそれぞれ少なくとも2つの選定された測定点(試験点)がそれらに所属するガス放電路およびその電極を介してプラズマによって電気的に接触可能であり、各ガス放電路は少なくとも2つの電極を備えかつ一致原理に基づいてそれらの電極を介して所属の電極給電線を選択可能であり、ガス放電路の第1の電極は列状に第1の電極給電線を介して互いに結合され、ガス放電路の第2の電極は列状に第2の電極給電線を介して互いに結合されているような配線板の電気的機能試験装置の制御装置において、第1の選択されたガス放電路の第1の電極給電線および第2の電極給電線には、前記第1の選択されたガス放電路の第1の電極給電線と第2の電極給電線との間にガ

ス放電を点弧させるのに充分である電圧が印加され、さらに第2の選択されたガス放電路の第1の電極給電線および第2の電極給電線には、前記第2の選択されたガス放電路の第1の電極給電線と第2の電極給電線との間にガス放電を点弧させるのに充分である電圧が印加され、ガス放電路間の導電結合を試験するためにガス放電間には、導電結合がなされている場合には第1の制御ガス放電からその導電結合を介して第2の制御ガス放電へ流れる電流を生ぜしめる電位差が印加されるようになっていることを特徴とする。

(発明が解決しようとする課題)

かかる公知の装置においては、両試験点に所属する上部電極給電線間には2つの直列接続されたガス放電を点弧するのに充分である電圧が印加される。さらに、下部電極給電線には、電圧を与えられた上部電極給電線から試験点に到る点弧を所望の測定点だけで可能にし他の全ての測定点では阻止するような電圧が印加され、その場合一つのガス放電路の両電極間では放電は起きてはならない。

本発明は、この種の2電極装置において出来る限り簡単な電極形態を可能にしかつ簡単な小形化のための方法を開拓することを課題とする。さらに本発明の課題は、電極およびそれに所属する給電線は導電線から構成し、また公知の装置とは反

本発明の有利な構成は請求項2以下に記載されている。

(作用)

本発明によれば、一つの測定点を制御するためにその測定点に所属する両電極間では制御ガス放電が点弧される。二つの測定点間で導電結合を試験したい場合には、対応する両制御ガス放電には互いに異なった電位が印加される。それによって、導電結合が存在している場合には一方のガス放電

からその導電結合を介して第2のガス放電へ流れる電流が生ぜしめられ、この電流を試験目的のために評価することができる。

本発明に基づく制御装置によれば、電極形態の構成は大きな選択自由度を有する。

#### (実施例)

次に、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は、測定点(試験点)への接触を非接触のプラズマ接触によって行うようにした配線板、特にプリント板の電気的機能試験装置のための制御装置の動作態様を示す概略図である。この図にはプリント板1の一部分が示されており、その上面では導体路2の端部が測定点3、4を形成している。プリント板1の上面には、絶縁材料、例えばガラスから成り袋穴の形態の多数のガス放電路を設けられた支持板5が取付けられている。図には測定点3に所属するガス放電路6と測定点4に所属するガス放電路7だけが図示されている。ガス放電路6内には電極8、9が配置され、電極8

は電極9よりも深い所に位置している。ガス放電路7内には電極10、11が配置され、この場合も同じく電極10は電極11よりも深く電極8と同じ高さの所に位置している。電極8、9間の点線12および電極10、11間の点線13はそれぞれガス放電を表している。O<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>は電極9、11に接続された上部給電線を示し、U<sub>1</sub>、U<sub>2</sub>は電極8、10に接続された下部給電線を示している。U<sub>21</sub>、U<sub>22</sub>はガス放電路内に制御ガス放電を起こさせる同一または異なった制御電圧を表す。U<sub>1</sub>は試験電圧を表し、I<sub>1</sub>は試験電流を表す。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>は所望の動作点に調整するための直列抵抗を表す。

第2図において、O<sub>1</sub>～O<sub>4</sub>は同様に上部電極給電線を示し、U<sub>1</sub>、U<sub>2</sub>は下部電極給電線を示している。P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>は導体路上の2つの試験点(測定点)を示している。

例えば第2図において試験点P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>を試験したい場合には、先ず次の電圧が印加される。

電極	電圧
U <sub>1</sub>	0
U <sub>2</sub>	U <sub>21</sub>
O <sub>1</sub>	U <sub>21</sub>
O <sub>2</sub>	0

それによって、電極には試験点P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>を介して、ガス放電の点弧を生じさせる電圧U<sub>21</sub>またはU<sub>22</sub>が印加される。O<sub>1</sub>とU<sub>1</sub>との交差点およびO<sub>2</sub>とU<sub>2</sub>との交差点には電位差は生じないかまたは生じても僅かである。今、例えばU<sub>1</sub>およびO<sub>1</sub>における電圧が同じ値U<sub>1</sub>だけ変化したとすると、P<sub>1</sub>またはP<sub>2</sub>上の電圧差は変化しないが、しかしながらP<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>間には電位差が発生する。両試験点P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>が導電結合している場合には、その電位差によってガス放電の電流が導体路を通して流れる。その場合にはU<sub>1</sub><U<sub>21</sub>、U<sub>22</sub>でなければならない。というのは、そうでないと不所望な個所でガス放電が点弧されてしまうからである。

N個の導体路(および、説明を簡単にするため

に、導体路当たり2つの試験すべき最終点)を備えたプリント板を試験する際には、“導通試験”のためにN回の測定が必要である。絶縁試験の際に各導体路が他の各導体路に対して個別に短絡または分路試験をされなければならない場合には、1/2N(N-1)回の測定が必要とされる。それゆえ、結論が出るまでには非常に長い測定時間を要する。

多数の制御ガス放電の並列接続は物理的に可能ではないので、従来の方法を用いたのでは、他の全ての導体路に対する一つの導体路の絶縁試験を同時に行うことはできない。

しかしながら、本発明による装置を用いると、以下で述べる方法によれば、“他の全ての導体路に対する一つの導体路”の試験を実現することができる。この試験によれば、他の全ての導体路に対する一つの導体路の絶縁試験を一つのステップにて行うことができる。その場合、同様に絶縁試験はN回の測定を必要とするだけである。

例えばP<sub>1</sub>について他の全ての導体路に対する

絶縁試験を行いたい場合には、一方では $U_1$ 、と他方では他の全ての下部電極 $U_i$ 、(この下部電極は試験すべき点上に位置し、 $P_1$ に所属する導体路上に位置するのではない)との間に、既に燃焼しているガス放電を維持するには充分であるが自発的点弧を起こさせるには充分でない電圧が印加される。 $O_1$ に、 $O_1$ 、 $U_1$ 間だけの点弧を可能にしてそれ以外での点弧を可能にしないような大きさと極性とを有する電圧が印加されると、 $P_1$ の上では電極間にガス放電が点弧される。このことによって試験点 $P_1$ およびその試験点 $P_1$ に導電結合している各試験点 $P_i$ へ流れる電流が生ぜしめられる。これによって試験点 $P_1$ とその上に存在している下部電極との間に点弧が惹き起こされる。このようにして、固定的に選択された試験点 $P_1$ と他のあらかじめ定められていない試験点 $P_i$ との間の(不所望な)導電結合を試験することができる。したがって、 $N$ 個の導体路の場合には $N$ 回の絶縁測定を必要とするだけである。必要な場合には、この短絡は、 $P_1$ が全ての試験点に対し

てではなく半分( $1/4$ 、等)の試験点に対して短絡を試験されるような他の測定によって位置決めすることができる。測定の付加的な回数は2を底とする導体路数 $1d(N)$ の対数とはほぼ一致する。

例:

第2図に図示された実施例においては、上部電極給電線 $O_1$ 、 $O_2$ 、 $O_3$ および下部電極給電線 $U_1$ 、 $U_2$ 用として直径3mmのアルミニウム線が使用された。上部電極給電線を有する平面と下部電極給電線を有する平面との間隔は25mmである。下部電極給電線の線軸と導体路2および試験点 $P_1$ 、 $P_2$ を有する平面との間隔は10mmである。ガス放電路6、7および他の図示されていないガス放電路の直径は3mmである。装置全体は圧力25mbarのヘリウム雰囲気内に置かれた。

試験は次の電気的パラメータを用いて行われた。符号は第1図に示された符号が引用されている。

直列抵抗 $R_1 = 400\text{ k}\Omega$

直列抵抗 $R_2 = 400\text{ k}\Omega$

直列抵抗 $R_3 = 10\text{ k}\Omega$

$U_1$ 、 $O_1$  (無電位)間の燃焼電圧は450V、 $U_1$ は $O_1$ に対して正、燃焼電流は1.3mA

$U_2$ 、 $O_2$  (無電位)間の燃焼電圧は450V、 $U_2$ は $O_2$ に対して負、燃焼電流は1.3mA

$U_1$ 、 $U_2$  (無電位)間の試験電圧は200V、 $U_1$ は $U_2$ に対して正

導体路2を介して試験点 $P_1$ 、 $P_2$ 間が導電結合されている場合には、試験電流 $I_1 = 0.6\text{ mA}$ が測定された。導体路2が中断されている場合には、試験電流 $I_1$ はそれに対して $I_1 = 0$ となった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は電気的機能試験を行うための制御装置の原理構成を示す断面図、第2図は制御電極を備えた6個の選択された試験点を示す概略図である。

1…プリント板

2…導体路

3、4…測定点

5…支持板

6、7…ガス放電路

8、9、10、11…電極

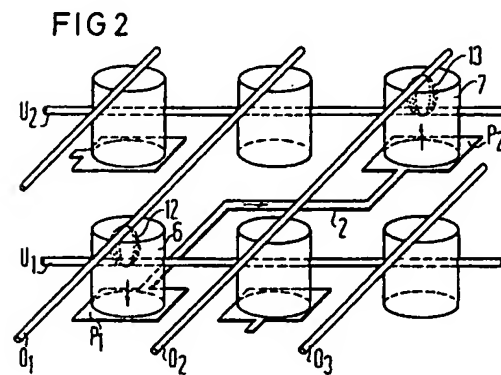
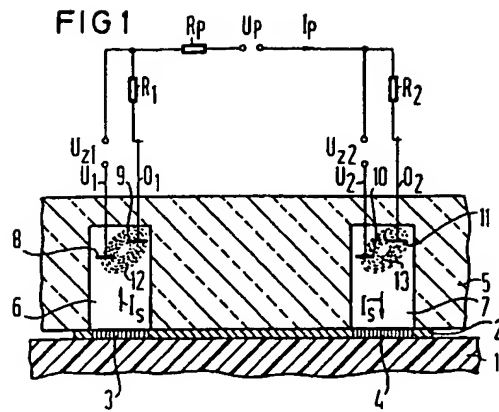
12、13…制御ガス放電

$U_{21}$ 、 $U_{22}$ …電圧

$P_1$ 、 $P_2$ …試験点

$U_1$ 、 $U_2$ …電極給電線

$O_1$ 、 $O_2$ 、 $O_3$ …電極給電線



第 1 頁の続き

⑦2 発 明 者

アルノルト、ハイゼン

ドイツ連邦共和国ガルヒング、ケーニヒスベルガーシュトラーセ22